



Vlaanderen
is landbouw & visserij

© Hans Hillewaert — ILVO

ILVO Mededeling 204

januari 2016

**VORDERINGSVERSLAG BETREFFENDE
HET ONDERZOEK NAAR DE INVLOED VAN
DE EXPLORATIE- EN EXPLOITATIEACTIVITEITEN OP HET
CONTINENTAAL PLAT EN DE TERRITORIALE ZEE**

periode januari - december 2015

ILVO

Instituut voor landbouw-
en visserijonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

**Vorderingsverslag betreffende
het onderzoek naar de invloed van
de exploratie- en exploitatieactiviteiten
op het continentaal plat en de territoriale zee**

periode januari – december 2015

Tussentijds rapport in opdracht van FOD Economie, K.M.O., Middenstand en Energie

ILVO MEDEDELING 204

januari 2016

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2016/10.970/204

Annelies De Backer

Lisa Devriese

Kris Hostens

Vorderingsverslag betreffende het onderzoek naar de invloed van de exploratie- en exploitatieactiviteiten op het continentaal plat en de territoriale zee

PERIODE januari – december 2015

Annelies De Backer, Lisa Devriese, Kris Hostens

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO), Eenheid Dier, Onderzoeksdomein Aquatisch Milieu
en Kwaliteit, Ankerstraat 1, 8400 Oostende

Dit rapport beschrijft de stand van het onderzoek naar de effecten van zandwinning door ILVO-Aquatisch Milieu en Kwaliteit in het jaar 2015 en de planning voor 2016, overeenkomstig Artikel 4 van het 'Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Overheid en het Vlaamse Gewest van 21 december 2005 betreffende het onderzoek naar de invloed van de exploratie- en exploitatieactiviteiten op het Belgisch Continentaal Plat (BCP) op de sedimentafzettingen en op het marien milieu' (KB 2006/261).

1 Staalname

Tijdens het voorjaar en najaar van 2015 waren respectievelijk 2 en 3 weken campagne gepland met de R.V. Belgica (A962) door het onderzoeksdomein Aquatisch Milieu en Kwaliteit van ILVO. De najaarscampagne werd echter afgelast wegens technisch defect van de Belgica tijdens de zomer en de daaropvolgende herstelperiode die werd afgerond in december.

De voorbereiding van de voorjaarscampagne gebeurde in de weken voorafgaand aan de campagne. De voorjaarscampagne verliep probleemloos en alle geplande stalen konden genomen worden. Macrobenthos monsters worden sinds 2012 normaal enkel nog in het najaar genomen (De Backer et al. 2012) maar gezien de sluiting van zone BRMC in januari 2015, werd de Buiten Ratel uitzonderlijk bemonsterd in voorjaar 2015 aan de hand van Van Veen stalen om de eventuele effecten van de recente sluiting op te volgen. Op verschillende stations werden extra Van Veen stalen genomen om aan boord macrobenthossoorten uit te pikken voor genetische analyses. Epi- en demersale vismonsters werden tijdens de voorjaarscampagne in alle zones bemonsterd.

De stalen die specifiek in het kader van de zandwinningsrapportage worden verzameld, werden genomen tijdens de Belgica campagne 2015/06ab (02/03 – 13/03). Het campagneverslag kan desgewenst opgevraagd worden bij ILVO (Hillewaert & Hostens 2015). Dit Belgica-verslag kan ook geraadpleegd worden op de website van KBIN-OD Natuurlijk Milieu (<http://odnature.naturalsciences.be/belgica/nl/timeline/2015>).

Om een deel van de verloren najaarscampagne met RV Belgica op te vangen en voornamelijk om najaarsstalen van de Buiten Ratel te hebben in het jaar van de sluiting van zone BRMC werden 2 staalnamedagen uitgevoerd met de Simon Stevin op 23 en 28 september 2015. De staalname locaties kunnen geraadpleegd worden op resp. <http://www.vliz.be/vmdcdata/midas/report.php?cruise=1575> & <http://www.vliz.be/vmdcdata/midas/report.php?cruise=1577>. Naast macrobenthosstalen werden 3 extra Van Veen's per staalnamepunt genomen om de microbiële diversiteit en een eventuele impact van zandwinning op de aanwezige microbiële gemeenschappen te evalueren.

- **Sediment, macrobenthos en bacteriële gemeenschappen**

Het macrobenthos wordt omschreven als de organismen die in het sediment leven en groter zijn dan 1 mm. Het macrobenthos en het sediment werden bemonsterd met een Van Veen grijper (0,1 m²). Uit elke Van Veen werd een steekbuis sediment genomen voor de korrelgrootteanalyse. Van elk Van Veen staal werd een foto genomen voor een grove karakterisatie van het sediment.

In 2015 werden in totaal 68 Van Veen monsters verzameld voor het onderzoek naar de biologische effecten van zandwinning, 34 in het voorjaar en 34 in het najaar. Een overzicht van de bemonsterde punten voor macrobenthos in 2015 wordt gegeven in Bijlage 1.

Daarnaast werden in voorjaar 2015 uit een aantal extra Van Veenstalen 50 macrobenthossoorten, variërend van 1 tot 50 individuen per soort, verzameld aan boord. Deze worden bewaard op ethanol tot verdere genetische analyse en morfologische identificatie.

Voor de evaluatie van een eventuele impact op de bacteriële gemeenschappen van het sediment werden in het najaar van 2015 op de Simon Stevin ook 78 extra Van Veen stalen bemonsterd. Hiervoor werd telkens ook een substaal genomen uit de Van Veen voor sediment karakterisatie (totaal organisch koolstof, carbonaat gehalte, korrelgrootte bepaling). Een overzicht van de 28 bemonsterde locaties voor bacteriële karakterisatie wordt weergegeven in Bijlage 1.

- **Epibenthos en demersale vis**

De demersale visfauna en het epibenthos worden omschreven als de organismen die op of in de nabijheid van de bodem leven. Ze kunnen efficiënt met een boomkor worden bemonsterd. Beide groepen werden aan boord van de RV Belgica bemonsterd met een 8-meter boomkor met een fijnmazig garnalennet (maaswijdte 22 mm in de kuil) en een bollenpees zonder wekkerkettingen, om de schade aan het milieu zoveel mogelijk te beperken. Het net wordt over de bodem gesleept aan een snelheid van 3.5 knopen gedurende 15 minuten. Als dusdanig wordt een gemiddelde afstand van 1750 meter gesleept. Tijdstip, begin- en eindcoördinaten, traject en bemonsteringsdiepte werden genoteerd om een correcte omrekening naar oppervlakte-eenheid toe te laten. De slepen volgden min of meer de dieptelijnen parallel met de kust om de variatie in diepte binnenin 1 sleep te beperken. Na elke sleep werd een foto genomen van de vangst vóór de verwerking. In totaal werden in het voorjaar 25 stations, en in het najaar (wegens technische pech aan de Belgica) geen stations bemonsterd in 2015. Een overzicht van de exacte coördinaten van de stations in 2015 wordt gegeven in Bijlage 2.

Deze slepen werden enerzijds volledig verwerkt voor biologische impact evaluatie waarbij alle vissen geïdentificeerd, geteld en gemeten worden en het epibenthos geïdentificeerd, geteld en gewogen (krabben en garnalen worden eveneens gemeten). Anderzijds werd het voorkomen van parasieten en andere uitwendige aandoeningen bestudeerd bij de vissen *Merlangius merlangus* en *Limanda limanda*. Daarnaast werd de aanwezigheid van marien zwerfvuil in elke vissleep uit Bijlage 2 geëvalueerd en per type materiaal (bv. plastic, metaal, glas) en subcategorie (bv. fles, touw, verpakking, zak, ballon) genoteerd.

2 Verwerking van de data

- **Macrobenthos**

In 2015 werden in totaal 142 macrobenthosstalen uitgewerkt: alle resterende stalen van voorjaar 2014 (22 stalen), het grootste deel van de 2014 najaarsstalen (98 stalen) en een deel van voorjaar 2015 (22 stalen). Momenteel worden de resterende stalen van najaar 2014 (12 stalen) en voorjaar 2015 (12 stalen) uitgewerkt en er werd ook reeds gestart met stalen van najaar 2015.

Alle stalen werden uitgewerkt voor de parameters species, aantal en gewicht met de geaccrediteerde methode conform ISO/IEC17025. .

Daarnaast werden ook de macrobenthossoorten voor de genetische analyses, die aan boord niet tot op soort gebracht konden worden, morfologisch geïdentificeerd.

- **Sediment**

Wat betreft de korrelgroottesamenstelling zijn de stalen tot en met het najaar 2015 volledig verwerkt d.m.v. laserdiffractie. De 'quality check' op alle data is gebeurd en ze zijn reeds gecompileerd in een excel file. De invoering in de Biomon databank is t.e.m. najaar 2014, data van 2015 dienen nog geïmporteerd te worden.

Voor de analyse van de bacteriële gemeenschappen werd de DGGE-fingerprinting methode toegepast op de sedimentstalen van het najaar 2014 (De Jaeghere, 2015; Dobbelaere, 2015). Daarnaast werd een DNA extractie uitgevoerd op alle sedimentstalen genomen in 2015. Deze DNA extracten worden bewaard bij -20°C en zullen in 2016 gebruikt worden voor Next Generation Sequencing (NGS) analyse die een bacteriële profilering zal opleveren van alle bacteriële groepen op de verschillende locaties. Deze methode staat beschreven in de publicatie De Tender et al., 2015.

- **Epibenthos en demersale vis**

De biologische analyse betreft het determineren van de soorten, geslachtsbepaling (bij krabben), tellen, meten en wegen. De demersale vis werd aan boord verwerkt. De epibenthos stalen werden grotendeels aan boord uitgewerkt. Wat niet aan boord kon gebeuren werd meegenomen naar het labo. Alle stalen van 2015 zijn volledig verwerkt en ingegeven in de Biomon databank.

De aandoeningen bij schaar en wijting werden ingegeven t.e.m. het voorjaar 2015. De data op schaar werd reeds verwerkt. De otolieten van de in 2014 bemonsterde schaar werden afgelezen om de leeftijd van het individu te bepalen.

De gegevens over het marien zwerfvuil werden gedigitaliseerd en zullen vervolgens in 2016 ingegeven worden in de ICES databank voor OSPAR evaluatie in het kader van KRMS.

- **Genetische analyses**

Op internationaal vlak worden steeds meer middelen ingezet om een 'genetische monitoring' te implementeren ter ondersteuning van de bestaande biologische monitoring. Om voor onze monitoring hetzelfde niveau te behouden als andere internationale instituten op lange termijn is het zeer belangrijk om op de kar te springen van deze nieuwe monitoringstechnieken. Daarbij kan genetische monitoring ook bijdragen tot een verhoogde nauwkeurigheid en wordt er verwacht dat het op lange termijn tijds- en kostefficiënt zal zijn. Bij monitoring aan de hand van genetische analyses vormt het DNA van een organisme/soort de uitvalsbasis, wat uniek is voor elke soort. Vooraleer deze vernieuwende techniek echter kan toegepast worden in standaard monitoring moeten nog verschillende stappen doorlopen worden en moeten een aantal methodes ontwikkeld worden.

In eerste instantie moet de 'DNA barcoding' methode ontwikkeld worden op basis van een kort specifiek DNA fragment (=DNA barcode) voor de identificatie van alle soorten die later gedetecteerd moeten worden in routine monitoring. DNA barcoding kan toegepast worden op basis van verschillende barcodes, zoals bijvoorbeeld 18S of COI. In 2015 werd een methode voor staalname, bewaring en DNA extractie van macrobenthossoorten ontwikkeld. In 2015 werden ook 50 verschillende macrobenthossoorten verzameld die in 2016 individueel gesequeneerd zullen worden op basis van de 18S barcode. Deze DNA sequenties zullen gebruikt worden voor het opstellen van een referentie DNA sequentie databank van alle macrobenthos op het Belgisch deel van de Noordzee.

Vervolgens moet deze methode ook toegepast en uitgebreid worden voor mix-stalen waarin vele verschillende organismen aanwezig zijn: de zogenaamde 'DNA metabarcoding'. Hiervoor werden verschillende mixen gemaakt op basis van 50 verschillende macrobenthossoorten. Deze artificiële mixen zullen eveneens in 2016 gesequeneerd worden op basis van de 18S barcode. DNA sequenceren van verschillende organismen in 1 staal, van gemeenschappen of het gelijktijdig sequenceren van zeer veel verschillende individuen wordt uitgevoerd via Next Generation Sequencing (NGS), eigenlijk een high-throughput sequencing van vele DNA sequenties in 1 keer.

Ook de methode voor COI wordt verder ontwikkeld in 2016 en indien mogelijk zal deze methode gevalideerd worden door middel van een metabarcoding NGS run voor COI. Deze metabarcoding methode moet dan in de toekomst toegepast worden voor de genetische monitoring waarbij alle organismen uit een sediment staal (bv. Van Veen grijper) kunnen gezeefd worden en deze organismen een groot mix-staal vormen. Hiervoor moet een staalname, bewaar- en opwerkingsprotocol ontwikkeld worden. Deze metabarcoding methode kan uiteindelijk leiden tot het opstellen van een genetische biodiversiteitsindex.

3 Analyse en evaluatie van de verwerkte data en outreach

In 2015 werden geen extra biologische data geanalyseerd in het kader van zandwinning aangezien er in 2014 een uitgebreide analyse gedaan werd voor zowel macrobenthos als epibenthos en demersale vis. De bekomen resultaten van deze analyse werden voorgesteld op de internationale ICES Werkgroep (WGEXT) die in 2015 georganiseerd werd op het ILVO in Oostende. Naast een presentatie over de biologische impact evaluatie en de start van ons genetisch werk werd ook de Belgische zandwinning in een Europees kader, de bathymetrische monitoring hierop en de Black Box controle die gebeurt door COPCO voorgesteld door Marc Roche. Daarnaast werd het sedimentologische werk dat OD Natuur uitvoert op de Hinderbanken in het kader van zandwinning voorgesteld door Vera Van Lancker. Op die manier kregen de internationale deelnemers binnen deze ICES werkgroep een mooi overzicht van de Belgische zandwinning en vooral van het onderzoek dat in dit kader gebeurt.

In 2015 werden de biologische lange termijn data geanalyseerd die ILVO verzamelt tijdens de Belgica campagnes. Tijdens deze campagnes worden telkens een aantal stations verspreid over het Belgisch deel van de Noordzee bemonsterd die geen directe menselijke impact (met uitzondering van visserij) ondervinden. Dit gaat om een tijdsreeks van 1985 tot heden zowel voor macrobenthos als voor epibenthos en demersale vis. Alhoewel dit niet rechtstreeks verbonden is met impact van zandwinning op het ecosysteem, is het toch zeer belangrijk de “natuurlijke” variatie van het mariene ecosysteem op te volgen om op die manier algemene trends en observaties die ook waargenomen worden in de impact zone te kunnen kaderen op een grotere schaal. In het kader van de evaluatie van de Goede Milieu Toestand (GMT) voor de Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS) is deze oefening eveneens van belang. De resultaten van deze lange termijn analyse werden voorgesteld in Londen op het 55^{ste} ECSA congres met als thema ‘Unbounded boundaries and shifting baselines’ (De Backer et al. 2015).

De eerste resultaten van het onderzoek naar bacteriële gemeenschappen op sedimenten van de Belgisch deel van de Noordzee kunnen geraadpleegd worden in de bachelor thesis van Charline Dobbelaere (2015).

Op basis van de visziektedata sinds 1996 werd een ILVO mededeling geschreven over de prevalentie en mogelijke oorzaken van huidzweren bij vissen (Devriese et al., 2015).

4 Planning 2016

In 2016 zijn opnieuw 2 staalnameperiodes gepland en de stalen zullen genomen worden volgens het standaard design opgesteld sinds 2010 (impact + referentiestalen) en het rotatiesysteem zoals ingevoerd in najaar 2012 (De Backer et al. 2012). In 2016 zullen de Hinderbanken, Buiten Ratel en Thorntonbank bemonsterd worden. Daarnaast zal de Oostdyck na 3 jaar (volgens het rotatiesysteem) opnieuw bemonsterd worden en eventueel ook zone 3 indien de ontginning in deze zone aanhoudt. De macrobenthosstalen zullen beperkt worden tot de najaarscampagne. Tijdens de voorjaarscampagne zullen wel Van Veen stalen genomen worden om verschillende soorten macrobenthos te verzamelen voor het verdere genetisch werk (op basis van COI barcode). Epi- en demersale visstalen worden daarentegen zowel in voor- als najaar bemonsterd volgens het design opgesteld in 2010 en rekening houdend met de intensiteit van de ontginning. De aanwezigheid van marien zwerfvuil wordt in 2016 verder geëvalueerd en per categorie genoteerd voor het Belgisch deel van de Noordzee, inclusief zandwinningsgebieden. Wijting (*Merlangius merlangus*) en schaar (*Limanda limanda*) worden verder onderzocht op externe visziekten en parasieten volgens de ICES TIMES richtlijnen.

Naar uitwerking van de stalen toe, zullen alle resterende macrobenthosstalen van najaar 2014 (12 st), de resterende stalen van voorjaar 2015 (12st) en alle stalen van najaar 2015 (34 stalen) verwerkt worden. Volgens onze interne planning, zouden alle stalen verwerkt zijn voor de najaarscampagne van 2016. De epibenthosstalen die verzameld worden in 2016 en niet volledig verwerkt worden aan boord zullen stelselmatig in het labo uitgewerkt worden en de data zullen ingegeven worden in de databank. De sedimentdata van 2015 zullen ingevoerd worden in de Biomon databank.

In 2016 zullen de 18S DNA barcodes van de macrobenthossoorten bepaald worden via een eerste metabarcoding NGS run. Aan de hand van deze eerste resultaten wordt het protocol verder geoptimaliseerd voor 18S. De identificatie op basis van 18S barcodes wordt in 2016 geëvalueerd voor alle in 2015 verzamelde en gesequeneerde macrobenthossoorten. De methode voor COI wordt verder ontwikkeld in 2016 en indien mogelijk wordt deze methode ook gevalideerd door middel van een metabarcoding NGS run voor COI. De verkregen COI en 18S barcode sequenties worden gebruikt om een DNA sequentie databank aan te leggen voor macrobenthossoorten in de Noordzee. Daarnaast

worden de eerste stappen gezet om een staalname, bewaar- en opwerkingsmethode te ontwikkelen voor sedimentstalen die toegepast kan worden in de toekomstige genetische monitoring.

Voor het bepalen van de bacteriële groepen op de sediment stalen bemonsterd in 2015, wordt een eerste metagenomics NGS run uitgevoerd op basis van 16S barcodes. De resulterende bacteriële profielen zullen geëvalueerd worden naar impact van zandwinning. Deze evaluatie zal verdere bemonstering in het kader van bacteriële analyses in 2016-2017 bepalen.

Verder is het de bedoeling om de resultaten van de studiedag 2014 te publiceren in een A1 tijdschrift. Naar jaarlijkse gewoonte zal deelgenomen worden aan de ICES werkgroep rond zandextractie die in 2016 georganiseerd wordt door Polen. In 2016 zal een 3-jaarlijksrapport geschreven worden waarin ook de Belgische data voorgesteld worden. Daarnaast zal er op de ICES Annual Science Conference een thematische sessie plaatsvinden met als titel: 'Making marine sediment extraction sustainable by mitigation of related processes with potential negative impacts'. Het plan is om hiervoor een abstract in te dienen om op die manier het zandwinningswerk in de kijker te stellen op deze grote conferentie. Een abstract met titel 'A DNA metabarcoding approach to profile macrobenthos and zooplankton biodiversity' werd geaccepteerd voor het ICES/PICES 6th Zooplankton Production Symposium "New Challenges in a Changing Ocean". Dit congres biedt ondermeer een workshop aan over barcoding en metabarcoding van mariene organismen, waarbij de genetische monitoring uitvoerig kan besproken worden. Het doel is om een internationale samenwerking te creëren voor genetische monitoring en kennis te vergaren over de mogelijke metabarcoding procedures in monitoring.

5 Contact info

Annelies De Backer (annelies.debacker@ilvo.vlaanderen.be)

Lisa Devriese (lisa.devriese@ilvo.vlaanderen.be)

Kris Hostens (kris.hostens@ilvo.vlaanderen.be)

6 Referenties

De Backer A., Hostens K., De Witte B., Devriese L. en Robbens J. (2012). Vorderingsverslag betreffende het onderzoek naar de invloed van de exploratie- en exploitatieactiviteiten op het continentaal plat en de territoriale zee, Periode januari – december 2012. 9 pp.

De Backer A., Van Hoey G., Hostens K. (2015). Shifting baselines for soft sediment fauna in the Belgian coastal area?. In: ECSA55 - Unbounded boundaries and shifting baselines: Estuaries and coastal seas in a rapidly changing world, London, United Kingdom.

De Jaeghere, M. 2015. Optimalisatie van het gebruik PCR-DGGE voor monitoring van de microbiële diversiteit in mariene sedimenten (Copromotor: L. Devriese)

De Tender, C., Devriese, L.I., Haegeman, A., Maes, S., Ruttink, T., Dawyndt, P. 2015. Bacterial community profiling of plastic litter in the Belgian Part of the North Sea. Environ. Sci. Technol., 2015, 49 (16), pp 9629–9638

Devriese, L., Soetaert, M., Bekaert, K., Desender, M., Chiers, K., Decostere, A., Polet, H. 2015. Huidzweren bij vissen in het Belgisch deel van de Noordzee. Trends in prevalentie en exploratie van mogelijke oorzaken. ILVO mededeling 188.

Dobbelaere, C. 2015. Bepaling van de microbiële diversiteit op mariene sedimenten via DGGE profielen voor het bepalen van de mogelijke impact van antropogene activiteiten (Copromotor: L. Devriese)

Hillewaert H. and Hostens K. (2015). Cruise report Belgica, Campaign ST2015/06ab. Report ILVO-Belgica 2015/1, 50 pp.

7 Bijlagen

Bijlage 1: Overzicht staalnamepunten voor macrobenthos, sediment (zowel in voorjaar als najaar genomen) en bacteriële gemeenschappen (enkel in najaar) in 2015.

Station	Zone	Bio/Bact	Lat (WGS84)	Lon (WGS84)
BRN10	Zone 2c – Buiten Ratel	B/Bact	51.313733	2.608683
BRN11		B/Bact	51.308633	2.602167
BRN12		B/Bact	51.305200	2.593417
BRN13		B/Bact	51.312000	2.603100
BRN14		B/Bact	51.310367	2.607017
BRN15		B/Bact	51.308050	2.594583
BRN16		B/Bact	51.305733	2.598300
BRN24		B/Bact	51.3128801	2.614041
BRN25		B/Bact	51.310601	2.604734
BRN26		B/Bact	51.311971	2.611179
BRN27		B/Bact	51.311964	2.609027
BRN28		B/Bact	51.311072	2.611187
BRN29		B/Bact	51.309257	2.606181
BRC07		B	51.265517	2.572650
BRC08		B/Bact	51.281717	2.593500
BRC09		B	51.301017	2.614083
BRC10		B/Bact	51.272283	2.582167
BRN17	Zone 2c – Buiten Ratel Buiten Ratel Referentie	B/Bact	51.302967	2.576733
BRN18		B/Bact	51.292400	2.559817
BRN19		B	51.297983	2.567000
BRN20		B/Bact	51.303533	2.568950
BRN21		B/Bact	51.300467	2.572883
BRN22		B/Bact	51.299533	2.579100
BRN23		B/Bact	51.305033	2.583050
BRNR01		B	51.342400	2.635517
BRNR02		B/Bact	51.345500	2.611000
BRNR03		B	51.339500	2.622333
BRNR04		B/Bact	51.349200	2.629733
BRZR02		B/Bact	51.241950	2.540983
BRZR04		B	51.235400	2.531000
BRZR06		B/Bact	51.226650	2.517767
BRZR07		B/Bact	51.259133	2.523733
BRZR08		B/Bact	51.250417	2.507983
BRZR09		B/Bact	51.242033	2.495683
330	Lange Termijn	B	51.433331	2.808325
415		B	51.399997	2.337503
435		B	51.580664	2.790331
830		B	51.709000	2.450506
	Enkel in najaar bemonsterd			

Bijlage 2: Overzicht staalnamepunten voor epibenthos en demersale vis tijdens de voorjaarscampagne 2015. I = impactslepen in concessiezones, R= referentieslepen. Van alle slepen werden biologische parameters bepaald en werden aandoeningen bij vis geëvalueerd en de aanwezigheid van marien zwerfvuil geïnventariseerd.

Station	Zone	imp/ref	startN	startE	endN	endE
ft215s	Zone 2kb	I	51.2687	2.6211	51.2809	2.6393
ftKB1s		I	51.3095	2.6767	51.2946	2.6644
ftKB2s		I	51.3102	2.69096	51.3268	2.6874
ftKBZ01s		I	51.2695	2.6562	51.2839	2.6697
ftKBR01s		R	51.2220	2.5710	51.2348	2.5882
ftBRN01s	Zone 2br	I	51.303	2.595	51.315	2.614
ftBRN02s		R	51.3054	2.5820	51.2937	2.5630
ftBRZR		R	51.236	2.529	51.248	2.547
ft315s	Zone 2od	I	51.2998	2.4618	51.3134	2.4773
ftODC01s		I	51.312	2.497	51.327	2.508
ftODR01s		R	51.251	2.439	51.267	2.449
ftTB1s	Zone 1a	I	51.4941	2.7810	51.5008	2.8145
ftWT1biss		I	51.5126	2.9099	51.5058	2.8855
ftWT2BISs		R	51.5234	2.8733	51.5303	2.8977
ftWT3s		R	51.5264	2.8350	51.5326	2.8598
ftHB6s	Zone 4	I	51.6318	2.5880	51.6154	2.5841
ftHB8s		I	51.6332	2.5754	51.6166	2.5732
ftWOH02s		I	51.6204	2.6865	51.604	2.6819
ftWOH03s		I	51.6320	2.6714	51.6156	2.6671
ftHB10s		I	51.5614	2.6491	51.5465	2.6372
ftHB11s		I	51.5338	2.6306	51.5338	2.6306
ftWOH01s		R	51.5846	2.6962	51.6009	2.7020
ftHB9s		R	51.6764	2.6038	51.6930	2.6060
ftWBB02s		R	51.5696	2.7440	51.5843	2.7568
ftWBB03s		R	51.5791	2.7317	51.5937	2.7446
ft330s	Lange Termijn	R	51.4266	2.7940	51.4334	2.8180
ft340s		R	51.4936	2.9904	51.5033	3.0122
ft415s		R	51.3935	2.3279	51.4070	2.3438
ft421s		R	51.4842	2.4701	51.4689	2.4596
ft435s		R	51.5690	2.7699	51.5809	2.7888
ft820s		R	51.5773	2.3530	51.5922	2.3651
ft830s		R	51.7043	2.4416	51.7178	2.4574
ft840s		R	51.7349	2.6445	51.7376	2.6711

Contact

Annelies De Backer, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Dier
Ankerstraat 1
8400 Oostende
T +32 59 56 98 47
annelies.debacker@ilvo.vlaanderen.be

Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding.



Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
9820 Merelbeke - België

T +32 9 272 25 00
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be